

10/533954
PCT/FR03/03317

MAILED 26 JAN 2004

WIPO PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 07 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 540 0 H / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 08 NOV 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 0214041 08 NOV. 2002		<input checked="" type="checkbox"/> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET PHILIPPE KOHN 30, rue Hoche 93500 Pantin	
Vos références pour ce dossier (facultatif) B-1056-FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Transmission infiniment variable à dérivation de puissance à variateur électrique			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		RENAULT s.a.s	
Prénoms			
Forme juridique		Société par actions simplifiées	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	13-15, quai Alphonse Le Gallo	
	Code postal et ville	93 210 0 Boulogne-Billancourt	
	Pays	France	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page

REMISSÉ EN NOV 2002
DATE 75 INPI PARIS
UEU
N° D'ENREGISTREMENT
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

0214041

08 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (si applicable)		KOHN	
Nom		Philippe	
Prénom		CABINET PHILIPPE KOHN	
Cabinet ou Société			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	30, rue Hoche	
	Code postal et ville	19 3 15 10 10 PANTIN	
	Pays	France	
N° de téléphone (facultatif)		01 41 71 00 10	
N° de télécopie (facultatif)		01 41 71 01 17	
Adresse électronique (facultatif)		kohn@compuserve.com	
7 INVENTEUR(S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [] [] [] [] []	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) KOHN Philippe CPI No. 92-1131		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. ROCHET	

"Transmission infiniment variable à dérivation de puissance à variateur électrique"

La présente invention concerne une transmission à dérivation de puissance permettant d'obtenir une variation
5 continue depuis un rapport de marche arrière jusqu'à un rapport de marche avant, en passant par une position particulière, dite "neutre en prise", où la vitesse de déplacement du véhicule est nulle, pour un régime quelconque du moteur thermique.

Plus précisément, elle a pour objet une transmission
10 infiniment variable à dérivation de puissance, sur la base d'un variateur électrique, dont les éléments constitutifs sont répartis entre deux voies de puissance reliant en parallèle le moteur thermique aux roues du véhicule, ces moyens incluant au moins deux trains épicycloïdaux, le variateur électrique, un étage de
15 réduction, et des moyens de commande répartissant différemment la puissance entre l'entrée et la sortie de la transmission selon le mode de fonctionnement de celle-ci.

Les transmissions à dérivation de puissance peuvent
reposer sur trois principes, ou modes, de dérivation de puissance
20 connus. Selon le premier mode, dit "à entrée couplée", la transmission comporte un couple de pignons de dérivation de puissance qui dérive la puissance à l'entrée du mécanisme, et un train épicycloïdal "assembleur", qui réunit les puissance en sortie de mécanisme. L'élément de contrôle est un variateur.

25 Dans les transmissions à dérivation de puissance dites "à sortie couplée", on a par exemple un train planétaire diviseur de puissance à l'entrée du mécanisme et un couple de pignons rassembleur de puissance en sortie de mécanisme, l'élément de contrôle étant toujours un variateur.

30 Enfin, les transmissions à dérivation de puissance dites "à deux points d'adaptation", un premier train épicycloïdal diviseur de puissance peut être placé en entrée de boîte, tandis qu'un second train épicycloïdal rassembleur de puissance est disposé

en sortie de boîte, l'élément de contrôle étant toujours un variateur.

Les transmissions infiniment variables (Infinitely Variable Transmission ou I.V.T) classiques n'utilisent qu'un ou deux de ces
5 trois principes de fonctionnement.

Par les publications US-5.558.589 et US-5.935.035, on connaît des transmissions infiniment variables à deux modes de fonctionnement regroupant au moins deux trains planétaires, deux embrayages de changement de mode, et un variateur électrique,
10 en utilisant comme premier mode de fonctionnement, le principe de la dérivation de puissance à sortie couplée.

Selon ces publications, les moyens de changement de mode sont placés à l'extérieur des trains épicycloïdaux.

L'intérêt de disposer de deux modes de fonctionnement réside dans l'augmentation de la plage des rapports de la
15 transmission et dans la possibilité de diminuer le dimensionnement du variateur électrique qui peut être composé sur la base de machines électriques.

Toutefois, dans ces architectures bi-modes connues, les
20 changements de mode sont effectués par des embrayages multidisques disposés sur la sortie de la transmission et sont accompagnés pour cette raison d'à coups de couple ressentis désagréablement par les utilisateurs.

Un autre inconvénient des architectures décrites dans ces
25 publications, réside dans leur complexité, liée notamment à la présence d'au moins deux embrayages et un frein.

Dans une précédente demande de brevet français FR 01 04690, au nom du même demandeur, on a décrit une transmission infiniment variable à dérivation de puissance et à
30 deux modes de fonctionnement, d'architecture plus simple que les transmissions habituelles du même type, utilisant des machines électriques de faible dimensionnement et dont les changements de mode ne sont accompagnés d'aucun à coup de couple. Dans cette demande de brevet FR 01 04690, les changements de mode

sont effectués en intervenant sur des liaisons mécaniques internes de la transmission situées entre les deux trains. On dispose à cet effet deux étages de réduction entre les deux trains épicycloïdaux, ces étages étant respectivement sollicités dans le premier et dans le second mode de fonctionnement. Ces deux étages de réduction sont disposés en parallèle entre les trains sur la même voie de puissance.

L'application de ces enseignements de l'état de la technique pose le problème d'une transmission infiniment variable (I.V.T) qui soit compacte de façon à pouvoir être disposée facilement dans un groupe motopropulseur d'un véhicule.

Par ailleurs, une telle transmission infiniment variable est difficilement utilisable avec un moteur thermique produisant un fort couple et une puissance élevée et elle n'est pas facilement adaptable au type de moteur, qu'il soit à essence ou diesel.

Afin de porter remède à ces inconvénients de l'état de la technique, la présente invention concerne une transmission infiniment variable à dérivation de puissance à deux modes de fonctionnement, dont les éléments constitutifs sont répartis entre deux voies de puissance reliant en parallèle le moteur thermique aux roues du véhicule, ces moyens incluant deux trains épicycloïdaux, deux machines électriques, un étage de réduction, et des moyens de commande répartissant différemment la puissance entre les deux voies de puissance selon le mode de fonctionnement de celle-ci. L'invention se caractérise en ce que la transmission infiniment variable comporte un troisième train épicycloïdal en série avec l'un des deux trains épicycloïdaux sur l'une des deux voies de puissance, ledit troisième train épicycloïdal coopérant avec lesdits moyens de commande de sorte que, dans un premier mode de fonctionnement, tous les éléments du troisième train tournent à la même vitesse.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux compris à l'aide de la description et des figures annexées dans lesquelles :

- les figures 1 et 2 représentent respectivement un schéma de principe et un schéma cinématique d'une transmission infiniment variable telle que définie dans la demande de brevet antérieure FR-A-01.04690 du même demandeur ;

5 - les figures 3 et 4 représentent respectivement un schéma de principe et un schéma cinématique d'un mode de réalisation préféré de la présente invention.

La figure 1 représente le schéma de principe de la transmission infiniment variable de la demande FR 01.04690.

10 La transmission de la figure 1 est composée de deux trains épicycloïdaux 5, 6, de sept étages de réduction 7, de deux systèmes de changement de mode 8 et 9, qui peuvent être, soit des crabots, soit des embrayages multidisques, et de deux machines électriques 2, 4, constituant ensemble un variateur.

15 Cette transmission dispose de quatre connections d'entrée et de sortie, qui peuvent être respectivement reliées au moteur thermique 1, aux roues 3 et aux deux machines électriques 2 et 4.

Le moteur thermique 1 est connecté à un étage de réduction 7. Les roues 3 sont connectées à deux étages de réduction 3'. Une première machine électrique 2 du variateur est
20 reliée à un étage de réduction 7 et une seconde machine électrique 4 est reliée à un étage de réduction 4' et aux deux systèmes de changement de mode 8 et 9.

Trois étages de réduction sont connectés au premier train épicycloïdal 5. Quatre étages de réduction sont connectés au
25 deuxième train épicycloïdal 6. Un étage de réduction 8' ou 9' est relié à chaque système de changement de mode 8 et 9.

La transmission illustrée par la figure 1 comporte donc sept étages de réduction dont cinq sont disposés entre les deux trains épicycloïdaux et dont deux sont disposés à l'extérieur de ces
30 derniers.

Le moteur thermique 1 est connecté au train épicycloïdal 5 par l'intermédiaire d'un étage de réduction 1' et les roues 3 sont

connectées à chaque train épicycloïdal 5, 6 par l'intermédiaire d'un étage de réduction 3'.

Cette transmission dispose de deux modes de fonctionnement à deux points d'adaptation. Dans le premier mode, le premier système de changement de mode 8, relié aux étages de réduction, d'une part, et à une machine électrique 4, d'autre part, est ouvert. Cette première branche est donc libre, tandis que la seconde, comportant le second système de changement de mode 9, relié comme le premier à deux étages de réduction et à la machine électrique 4, est fermée.

A l'inverse, dans le deuxième mode de fonctionnement, la première branche est fermée et la seconde branche est ouverte.

A la figure 2, les mêmes éléments portent les mêmes numéros de référence que ceux de la figure 1.

On y a représenté le schéma cinématique d'un mode de réalisation particulier du schéma de principe de la figure 1 selon l'enseignement de l'état de la technique de la demande de brevet FR-A-01.04690.

Le moteur thermique 1 est connecté sur un arbre 11 traversant l'ensemble de la transmission.

L'arbre 11 traverse respectivement la première machine électrique 2 et la seconde machine électrique 4 qui sont disposées de part et d'autre de la transmission proprement dite.

L'arbre traversant 11 est connecté à l'entrée du premier train épicycloïdal 5, et traverse le second train épicycloïdal 6.

Par ailleurs, le rotor 19 de la première machine électrique 2 est solidaire d'un pignon creux 17, tournant autour de l'arbre traversant 11 et qui est engrené sur une roue 18 qui est solidaire d'un arbre d'entrée de façon à entrer sur le dispositif de changement de mode 8, 9.

De même, le rotor 26 de la seconde machine électrique 4 est solidaire d'un pignon creux 25 tournant autour de l'arbre traversant 11 qui est engrené par une paire de roues 34 et 33 à un pignon 32, monté sur l'arbre traversant 11, le pignon 32 étant

solidaire axialement du planétaire 31 du second train épicycloïdal 6.

La couronne 28 du second train épicycloïdal 6 est axialement solidaire d'un pignon 24 monté tournant sur l'arbre traversant 11 et qui est couplé par une courroie 23 à un pignon de sortie 22 du système de changement de mode 8, 9.

La couronne 28 du second train épicycloïdal 6 porte une denture extérieure 27 qui est engrenée sur un pignon de sortie 21 du système de changement de mode 8, 9.

Le porte satellite 30 du second train épicycloïdal 6 tourne sur la couronne 28 et sur le planétaire 31 et est solidaire de l'arbre traversant 11.

Le premier train épicycloïdal 5 comporte un porte satellite 13 qui est monté libre en rotation autour de l'arbre traversant 11, un planétaire 12 solidaire de l'arbre traversant 11, une couronne 14 qui est montée libre en rotation sur l'arbre traversant 11.

Le porte satellites 13 tourne librement autour de l'arbre traversant 11 et présente une denture extérieure engrenée sur un pignon denté 20 solidaire de l'arbre d'entrée du système de changement de mode 8, 9, commun avec le pignon 18 décrit plus haut.

Le planétaire 14 comporte une couronne extérieure 15 qui est engrenée avec une roue 16 servant à entraîner le différentiel 10 auquel les roues 3 du véhicule sont connectées.

Le système de changement de mode 8, 9 permet de réaliser une liaison sélective du pignon 21 ou du pignon 22 avec l'arbre dit d'entrée porteur des pignons 189 et 20. A cette fin, le système de changement de mode 8, 9 comporte aussi un actionneur commandable par un moyen connu qui dépend de la technique utilisée pour réaliser la transmission infiniment variable et qui mobilise un embrayage ou un système à crabots pour solidariser le pignon 21 ou le pignon 22 à l'arbre 18, 20.

Dans ce mode de réalisation du schéma fonctionnel de la figure 1, la disposition en ligne respectivement du moteur

thermique 1 et des deux machines électriques 2 et 4 exige que la transmission infiniment variable présente une longueur importante sur l'arbre traversant 11.

Par ailleurs, l'interposition du système de changement de mode 8, 9 oblige à un certain encombrement axial de la transmission proprement dite, et un défaut de compacité de la transmission

Pour remédier à cette disposition, la présente invention propose un autre schéma fonctionnel qui permet plusieurs réalisations mécaniques.

Cette disposition de principe ne pose des contraintes qu'en terme de vitesse entre les différents éléments.

De cette manière, il est possible d'envisager plusieurs réalisations mécaniques en terme de nombre d'arbres, et de nature de réducteurs, les réducteurs pouvant être constitués par des couples de pignons ou par des chaînes.

Il est aussi possible, de ce fait, de placer les éléments les uns par rapport aux autres de différentes manières ainsi qu'on va le décrire plus loin.

A la figure 3, le moteur thermique 41 peut dériver de la puissance mécanique par une première voie de puissance constituée par un premier train épicycloïdal 45 auquel il est connecté par le planétaire (accès référencé p).

Le porte satellite ps du train épicycloïdal 45 est connecté aux roues 43 du véhicule par l'intermédiaire d'un réducteur 53 appliquant un coefficient de réduction K_0 sur la vitesse de rotation.

Par ailleurs, le moteur thermique 41 peut transférer de la puissance mécanique notamment vers les roues motrices 43 du véhicule, mais aussi vers des première et seconde machines électriques 42 et 44, par une seconde voie de puissance qui comporte un réducteur 51 de coefficient de réduction K_1 dont la sortie est connectée au porte satellite ps du second train épicycloïdal 46.

Le planétaire p du second train épicycloïdal 46 est connecté au rotor de la seconde machine électrique 42.

Selon l'invention, dans cette seconde voie de puissance, un troisième train épicycloïdal 47 est inséré en série avec le second train épicycloïdal 46 par sa couronne c qui est connectée à la couronne c du second train épicycloïdal 46.

De façon à regrouper les deux voies de puissance, la couronne c du premier train épicycloïdal 45 et le planétaire p du troisième train épicycloïdal 47 sont réunis et connectés aussi à un réducteur 52 de rapport de vitesse K_1 et qui est connecté à l'autre machine électrique 44.

Selon l'invention, le dispositif ou système de changement de mode comporte essentiellement un frein 48 et un embrayage 49, le frein 48 est disposé entre le porte satellite ps du troisième train épicycloïdal 47 et le carter 50 de la transmission infiniment variable, l'embrayage 49 est disposé entre le porte satellite ps du troisième train épicycloïdal 47 et le point commun à la couronne c du premier train épicycloïdal 45 et au planétaire p du troisième train épicycloïdal 47.

Dans cette architecture, la transmission infiniment variable de l'invention possède deux modes de fonctionnement qui sont :

- un premier mode réalisé quand le frein est fermé,
- un second mode réalisé quand l'embrayage est fermé.

Grâce au schéma fonctionnel de la présente invention, l'adaptation de la transmission infiniment variable à différents moteurs de même puissance, et possédant des régimes maximums de rotations différents, peut s'effectuer en adaptant uniquement le réducteur 51 unique en choisissant un rapport K_1 convenable.

Quand l'embrayage 49 est fermé, le planétaire p et le porte satellite ps du troisième train épicycloïdal 47 étant bloqués ou plutôt reliés ensemble, le train 47 tourne en bloc. Tous les éléments du troisième train épicycloïdal 47, comportant le planétaire p, la couronne c et le porte-satellite ps, tournent à la

même vitesse. Le troisième train épicycloïdal 47 n'introduit alors aucun rapport de démultiplication de vitesse.

Quand le frein 48 est serré, l'élément du troisième train épicycloïdal sur lequel il est appliqué, ici le porte satellite, le train
5 prend appui sur le carter 50 et introduit un rapport de démultiplication.

Cette disposition permet aussi de serrer temporairement les deux coupleurs 48 et 49 lors des changements de mode.

De la sorte, il est possible de réaliser un système de
10 changement de mode sans interruption du passage du couple.

Quand le frein 48 est serré, le troisième train épicycloïdal 47 réalise une démultiplication égale à sa raison, c'est-à-dire au rapport du nombre de dents de la couronne c au nombre de dents du planétaire p.

15 Dans le second mode où l'embrayage 49 est fermé, le troisième train 47 n'entraîne aucune démultiplication.

La Transmission infiniment variable de l'invention comporte un contrôleur 80 de son fonctionnement qui est connecté par un bus B à plusieurs contrôleurs ou circuits de commande qui le
20 compose.

Le contrôleur 80 comporte un contrôleur 81 du point de fonctionnement du groupe motopropulseur en fonction de contraintes prédéterminées. Ces contraintes dépendent particulièrement de l'état de l'environnement du véhicule,
25 notamment de sa vitesse et du point de fonctionnement précédemment commandé, et de la commande du conducteur, comme le degré d'enfoncement de la pédale d'accélérateur, ou encore de la commande d'un automate de réglage de la vitesse du véhicule par exemple.

30 Un contrôleur 82 du point de fonctionnement du moteur thermique 41 reçoit une consigne de point de fonctionnement du contrôleur 81 et produit des signaux de commande convenable à des actionneurs de détermination du point de fonctionnement du

moteur thermique 41. Un tel actionneur est dans un mode de réalisation réalisé par le volet du carburateur.

Un contrôleur 83 du fonctionnement des première 44 et seconde 42 machines électriques permet de déterminer pour
5 chaque machine son mode de fonctionnement moteur ou génératrice. Le contrôleur détermine selon ce mode de fonctionnement déterminé pour chaque machine sa vitesse de rotation et/ou son couple ou encore sa tension d'induit et/ou son courant d'induit. Dans un mode de réalisation préférée, les deux
10 machines électriques réversibles sont chargées électriquement à l'aide d'un accumulateur d'énergie électrique qui coopère avec un organe de gestion d'un accumulateur d'énergie électrique. Le contrôleur 83 reçoit une consigne de point de fonctionnement du contrôleur 81 et produit des signaux de commande convenable à
15 des circuits de pilotage des machines électriques. De tels circuits de pilotage permettent de réguler l'alimentation de l'induit du moteur ou encore d'orienter l'énergie électrique produite en mode de fonctionnement de générateur.

Un contrôleur 84 de changement de mode de transmission
20 détermine l'état ouvert ou fermé de l'embrayage 49 et/ou du frein 48 de sorte qu'un mode parmi au moins deux modes de fonctionnement de la transmission infiniment variable soit sélectionné sous la commande du contrôleur 81, ainsi qu'il a été décrit plus haut.

25 A la figure 4, on a représenté le schéma cinématique d'un mode de réalisation de l'invention, représenté à la figure 3.

Les mêmes éléments que ceux de la figure 3 portent les mêmes numéros de référence.

A la différence du schéma cinématique de la figure 2,
30 l'arbre 60 de sortie du moteur thermique 41 ne traverse pas l'ensemble de la transmission.

De plus, on note que les deux machines électriques 42 et 44 ne sont pas disposés colinéairement avec le moteur thermique 41, et elles peuvent être disposées selon l'arbre moteur vue de

face avec un décalage angulaire déterminé selon les plans encombrement à la fois de la transmission IVT, du groupe motopropulseur qu'elle équipe et de l'encombrement du comportement moteur du véhicule.

5 On peut ainsi réduire l'encombrement axial du schéma cinématique par rapport à l'état de la technique de la figure 2.

De plus, on remarque qu'il a été possible d'insérer le troisième train épicycloïdal 47 entre les premier 45 et second 46 trains épicycloïdaux de l'architecture de l'état de la technique
10 sans obliger à un allongement particulier de la transmission infiniment variable.

L'arbre de sortie 60 du moteur thermique 41 est solidaire d'une roue 61 engrenée sur un train constitué d'une roue 62 montée sur un axe avec une roue 63.

15 Le rapport du nombre de dents des roues 61 et 62 peut être adapté de façon à produire un réducteur équivalent au réducteur du schéma de la figure 3 variable en fonction des adaptations des vitesses de façon à faire fonctionner la transmission infiniment variable de l'invention dans son domaine
20 optimal en régime maximum.

L'arbre 60 de sortie du moteur thermique 41 est connecté en bout d'arbre au planétaire du premier train épicycloïdal 45, le porte satellite 68 tourne librement autour de l'arbre moteur 60, les satellites 69 sont engrenés entre la couronne 70 et le planétaire.

25 La couronne 70 du premier train épicycloïdal 45 comporte une denture extérieure couplée à un pignon 72 solidaire de l'arbre du rotor de la première machine électrique 44.

Le rapport de réduction entre le nombre de dents des roues 72 et 71 permet de synthétiser le rapport de réduction K_{e1}
30 du réducteur 52 du schéma de la figure 3.

Par ailleurs, le porte satellite 68 du premier train épicycloïdal 45 comporte une denture extérieure engrenée sur une première roue 67 solidaire axialement d'une seconde roue 64

qui est couplée au pignon d'entrée 65 du différentiel 66 connecté aux roues 43.

On compose aussi un réducteur de raison K_0 analogue au réducteur 53 (voir figure 3)

5 La couronne 70, 71 du premier train épicycloïdal 45 est solidaire du planétaire 76 du troisième train épicycloïdal 47 par l'intermédiaire d'un arbre 73 qui traverse le porte satellite 74 du troisième train épicycloïdal 47.

10 Le porte satellite 74 du troisième train épicycloïdal 47 présente une garniture schématiquement représentée en 48 qui peut être activée par le frein 48.

15 La machine électrique 42 présente un arbre de sortie qui est connecté au planétaire 79 du second train épicycloïdal 46 dont le porte satellite 81 est engrené sur la couronne 78 solidaire de la couronne 77 du troisième train épicycloïdal 47.

REVENDEICATIONS

1. Transmission infiniment variable à dérivation de puissance à deux modes de fonctionnement, dont les éléments constitutifs sont répartis entre deux voies de puissance reliant en
5 parallèle le moteur thermique (1) aux roues (3) du véhicule, ces moyens incluant deux trains épicycloïdaux (5, 6), deux machines électriques (2, 4), un étage de réduction (7), et des moyens de commande répartissant différemment la puissance entre les deux
10 voies de puissance selon le mode de fonctionnement de celle-ci, caractérisée en ce qu'elle comporte un troisième train épicycloïdal (47) en série avec l'un des deux trains épicycloïdaux (45, 46) sur l'une des deux voies de puissance, ledit troisième train épicycloïdal (47) coopérant avec lesdits moyens de commande
15 (48, 50) de sorte que dans un premier mode de fonctionnement tous les éléments (c, p, ps) du troisième train (47) tournent à la même vitesse.

2. Transmission selon la revendication 1, caractérisée en ce que, sur la première voie de puissance, les roues du véhicule (43) sont connectées par l'intermédiaire d'un réducteur (53) au
20 porte satellite du premier train épicycloïdal (45), dont le planétaire est connecté directement à l'arbre du moteur thermique (41), et en ce que la seconde voie de puissance (51, 47, 46, 44) est couplée au premier train épicycloïdal (45) par sa couronne.

3. Transmission selon l'une des revendications 1 ou 2,
25 caractérisée en ce que la couronne (c) du troisième train épicycloïdal (47) est connectée à la couronne du second train épicycloïdal (46) et en ce que le planétaire (p) du troisième train épicycloïdal (47) est à la fois solidaire de la couronne du premier train épicycloïdal (43) et du rotor de la première machine
30 électrique (44).

4. Transmission selon la revendication 3, caractérisée en ce que le porte satellite du second train épicycloïdal (46) est connecté au moteur thermique (41) par l'intermédiaire d'un réducteur (51), dont le rapport de réduction est adaptable à la

puissance mécanique et au régime de rotation optimal du moteur thermique (41) auquel il est connecté.

5 5. Transmission selon la revendication 4, caractérisée en ce que le planétaire du second train épicycloïdal (46) est connecté au rotor de la seconde machine électrique (42).

6. Transmission selon la revendication 3, caractérisée en ce que le porte satellite du troisième train épicycloïdal (47) est immobilisé par activation du système de changement de mode au carter (50) par l'intermédiaire d'un frein (48) disposé entre le
10 carter (50) et le porte satellite (ps) du troisième train épicycloïdal (47).

7. Transmission selon la revendication 6, caractérisée en ce que le porte satellite (ps) du troisième train épicycloïdal (47) est connectable à son planétaire (p) par l'intermédiaire d'un
15 embrayage (49) commandé par le système de changement de mode.

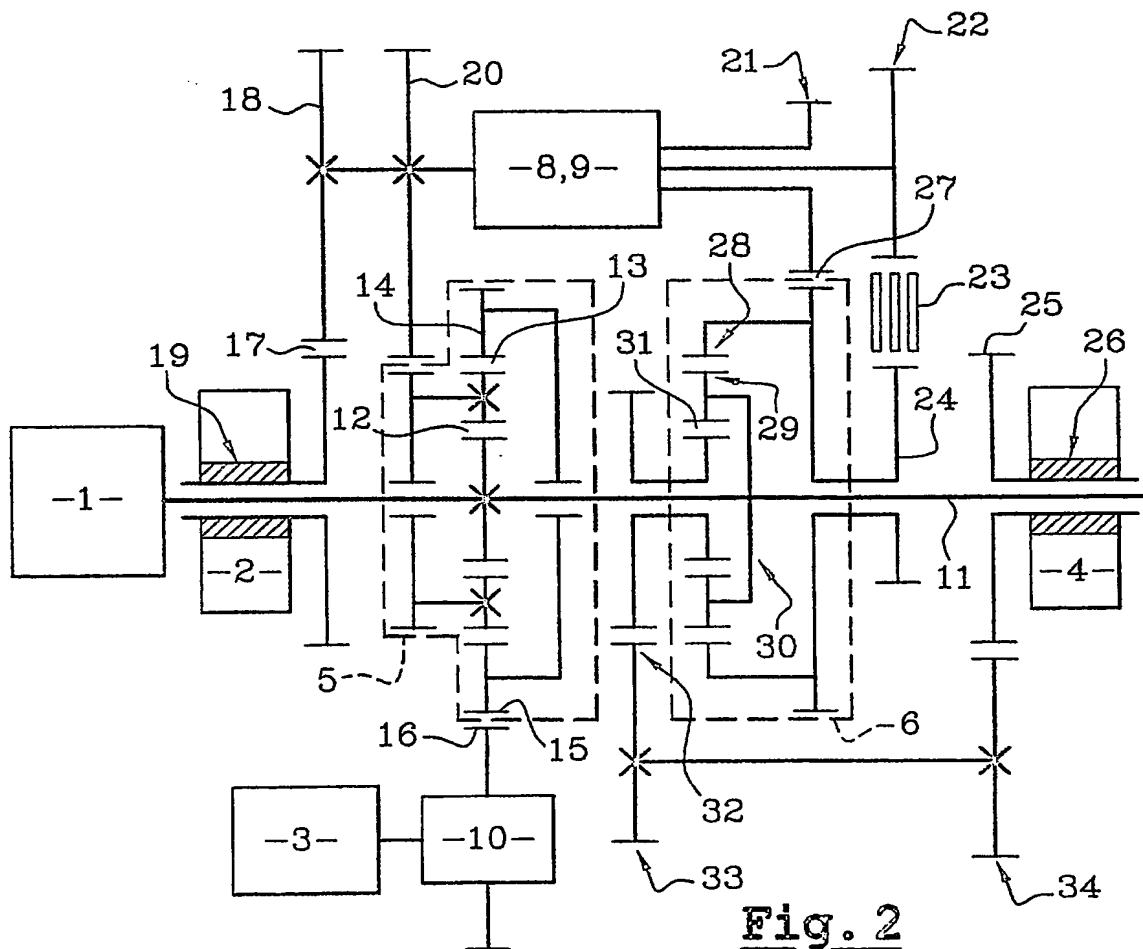
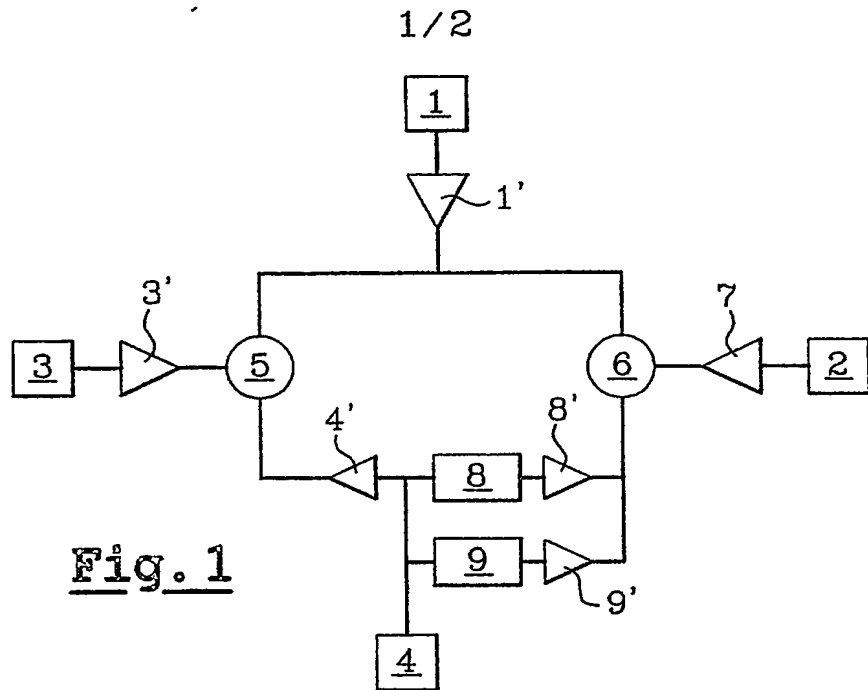
8. Transmission selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que les second et troisième trains épicycloïdaux comportent une couronne commune (75), en ce que
20 le porte satellite (74) du troisième train épicycloïdal (47) tourne librement autour de l'arbre de son planétaire (76), le dit arbre étant connecté à l'arbre porteur de la couronne du premier train épicycloïdal (45), en ce que le porte satellite (81) du second train épicycloïdal (46) tourne librement autour de l'arbre de son
25 planétaire (79), le dit arbre étant connecté à l'arbre du rotor de la seconde machine électrique (42), et en ce que le porte satellite (68) du premier train épicycloïdal (45) tourne librement autour de l'arbre (60) de son planétaire, ledit arbre (60) étant solidaire à ses deux extrémités de l'arbre moteur du moteur thermique (41) et du
30 planétaire.

9. Transmission selon la revendication 8, caractérisée en ce que la première machine électrique (44) est disposée hors de l'axe commun du moteur thermique (41) et des premier (45), second (46) et troisième (47) trains épicycloïdaux et de la

seconde machine électrique (42), son arbre de rotor étant solidaire d'un pignon (72) engrené sur une denture extérieure (71) de la couronne du premier train épicycloïdal (45).

10. Transmission selon l'une au moins des revendications
5 précédentes, caractérisé en ce qu'elle comporte un contrôleur (80) de son fonctionnement qui comporte :

- un contrôleur (81) du point de fonctionnement du groupe motopulseur en fonction de contraintes prédéterminées ;
- un contrôleur (82) du point de fonctionnement du moteur
10 thermique (41) qui reçoit une consigne de point de fonctionnement du contrôleur (81) et qui produit des signaux de commande convenable à des actionneurs de détermination du point de fonctionnement du moteur thermique (41) ;
- un contrôleur (83) du fonctionnement des première (44) et
15 seconde (42) machines électriques de sorte que soit déterminée pour chaque machine son mode de fonctionnement moteur ou génératrice, sa vitesse de rotation et/ou son couple ou encore sa tension d'induit et/ou son courant d'induit, notamment en relation avec un organe de gestion d'un
20 accumulateur d'énergie électrique, ledit contrôleur (83) recevant une consigne de point de fonctionnement du contrôleur (81) et produisant des signaux de commande convenable à des circuits de pilotage des machines électriques ;
- 25 - un contrôleur (84) de changement de mode de transmission qui détermine l'état ouvert ou fermé de l'embrayage (49) et/ou du frein (48) de sorte qu'un mode parmi au moins deux modes de fonctionnement de la transmission infiniment variable soit sélectionné sous la commande du contrôleur (81).



Etat de la technique



**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 0 W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif) B-1056-FR

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

02/16041

TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Transmission infiniment variable à dérivation de puissance à variateur électrique

LE(S) DEMANDEUR(S) :

RENAULT s.a.s.

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :

1	Nom	CHANSON	
	Prénoms	Sébastien	
Adresse	Rue	74, avenue Gabriel Péri	
	Code postal et ville	[9][2][2][6][0] FONTENAY AUX ROSES	
Société d'appartenance (facultatif)			
2	Nom	KETFI-CHERIF	
	Prénoms	Ahmed	
Adresse	Rue	9, résidence Les Nouveaux Horizons	
	Code postal et ville	[7][8][9][9][0] ELANCOURT	
Société d'appartenance (facultatif)			
3	Nom		
	Prénoms		
Adresse	Rue		
	Code postal et ville	[][][][][]	
Société d'appartenance (facultatif)			

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.

DATE ET SIGNATURE(S)

DU (DES) DEMANDEUR(S)

OU DU MANDATAIRE

(Nom et qualité du signataire)

Le 7 novembre 2002

Philippe KOHN

CPI No. 92-1131

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.